ЭЛЕКТРОПЕРВИЧНЫЕ ЧАСЫ
ТИПА Пкл 3-24

Техническое описание и инструкция
по эксплуатации

1972 г.

ЭЛЕКТРОПЕРВИЧНЫЕ ЧАСЫ ТИПА Пкл 3-24

Техническое описание и инструкция по эксплуатации

1972 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Электропервичные часы типа Пкл 3-24 предназначены для длительного хранения времени и выдачи знакопеременных минутных импульсов для питания электровторичных часов и приборов времени по специальной двухпроводной линии, а также для выдачи однополярного секундного импульса используемого в научно-технических и технологических целях.

В комплекте с транслятором секундных импульсов типа 21Р часы могут управлять сетью электровторичных часов с секундным отсчетом времени.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Технические данные приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Наименование	Значение
1	2
1. Питание постоянным током:	
а) напряжение, В	24±2,5
б) допускаемая пульсация, %	Не ограничивается
2. Точность хода при температуре окружающей среды 20±5°С:	
а) максимальный ход за месяц, с	±60
б) средний суточный ход, с	±1,5
в) средняя квадратическая вариация суточного хода, с	1
3. Периодичность посылки импульсов постоянного тока	один в минуту, один в секунду
4. Параметры минутных импульсов:	
а) длительность, с	1,5 . . . 3

Продолжение таблицы 1.

Наименование	Значение
б) максимальный ток импульса, А, не менее	1
в) полярность	чередующаяся
г) амплитуда, В, не менее	20,5
5. Параметры секундных импульсов:	
а) длительность, с	0,5±0,1
б) амплитуда, В, не менее	5
в) сопротивление нагрузки, Ом не менее	1000
6. Масса, кг, не более	10
7. Габаритные размеры, мм, не более	460×250×115
8. Вероятность безотказной работы за 10000 час, не менее	0,96

3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

3.1. Конструкция часов.

Часы смонтированы на основании. В верхней части основания расположен цоколь ЦК-5 для подключения питания линий нагрузок, минутных и секундных импульсов и укреплен кронштейн для подвеса маятника. В нижней части основания расположена электронная плата, закрепленная винтами к колонкам основания. На плате размещены элементы электрической схемы, электромагнит, поддерживающий незатухающие колебания маятника, и катушки бесконтактного полупроводникового устройства привода маятника.

Инварный маятник со стальным грузом, компенсированный по температуре, подвешивается на пружинном подвесе при помощи зацепа в верхней его части. На маятнике расположен прямоугольный алюминиевый экран.

Алюминиевый экран, входящий при колебаниях маятника в зазор между катушками привода, управляет работой электрической схемы. На конце маятника жестко закреплен якорь, который во взаимодействии с электромагнитом один

раз за период получает движущий импульс.

Механизм часов с циферблатом крепится к основанию шарнирно на трех колонках. Такое крепление позволяет открывать механизм на 90° для контроля его узлов, не нарушая электрических соединений и не останавливая часов.

3.2. Принцип работы электрической схемы.

3.2.1. Электрическая схема первичных часов (см. рис. 1) обеспечивает:

а) поддержание незатухающих колебаний маятника;

б) формирование знакопеременных импульсов тока в цепь двигателя механизма;

в) формирование выходных знакопеременных минутных импульсов тока в линию нагрузки;

г) формирование однополярного секундного импульса в линию нагрузки;

д) подгон вторичных часов за счет посылки знакопеременных импульсов тока в линию нагрузки при переключениях подгонного ключа.

3.2.2. Электрическая схема состоит из следующих узлов, выполняющих определенные функции:

а) стабилизатор напряжения (транзистор Т1);

б) датчик перемещения (транзисторы Т2 и Т3);

в) детектор-усилитель (транзистор Т4);

г) двухкаскадный усилитель — формирователь знакопеременных импульсов управления механизмом и выходного однополярного секундного импульса (транзисторы Т5 и Т6);

д) формирователь импульса привода маятника (транзистор Т7).

Стабилизатор напряжения, выполненный по схеме с последовательным регулирующим элементом, обеспечивает устойчивую работу схемы при изменении напряжения питающей сети 24±5В.

Датчик перемещения представляет собой автогенератор электрических колебаний, выполненный по схеме с трансформаторной и емкостной обратными связями на двух транзисторах.

В качестве осциллятора в часах применен маятник с периодом колебаний 1 С. На стержне маятника установлен экран, который при каждом колебании маятника входит в зазор между катушками L1 и L3, что приводит к срыву колебаний автогенератора.

В результате этого на выходе детектора-усилителя (транзистор Т4) напряжение понижается, что вызывает открывание транзистора Т5 и закрытие гальванически связанного с ним транзистора Т7. При выходе экрана из зазора между катушками L1 и L3 транзистор Т5 воздействием управляющего сигнала с коллектора транзистора Т4 закрывается, а транзистор Т7 открывается, что вызывает заряд конденсатора С8 базовым током транзистора Т6 по следующей цепи: плюс источника питания—предохранитель Пр 3—диоды Д3, Д7—транзистор Т6—резистор Р15—конденсатор С8—диод Д8—транзистор Т7—транзистор Т1—минус источника питания.

Транзистор Т6 при этом открывается и через обмотку электромагнита ЭМ проходит ток по цепи: плюс источника питания—предохранитель Пр 3—диоды Д3 и Д7—транзистор Т6—обмотка электромагнита ЭМ—конденсатор С12—транзистор Т1—минус источника питания.

Сформированный импульс тока передается маятнику электромагнитом ЭМ в виде импульса механического момента, поддерживающего незатухающие колебания маятника. Импульс механического момента возникает за счет притяжения к электромагниту ЭМ прямоугольного стержня, укрепленного на конце маятника. Длительность импульса определяется постоянной времени заряда конденсатора С12, заряжающегося через транзистор Т6. Двухкаскадный усилитель-формирователь управляет шаговым двигателем следующим образом: при входе экрана в зазор между катушками L1 и L3 через управляющую обмотку шагового двигателя потечет ток заряда конденсатора С9 и разряда конденсатора С10.

Конденсатор С10 будет разряжаться по цепи: конденсатор С10—диод Д7—транзистор Т5—диод Д8—обмотка двигателя—конденсатор С10, а конденсатор С9 заряжается по цепи: плюс источника питания—предохранитель ПР3—диоды Д3, Д7—транзистор Т5—диод Д8—обмотка двигателя—конденсатор С9—транзистор Т1—минус источника питания.

Проходя по обмотке шагового двигателя, эти токи поворачивают якорь двигателя на угол 30°. При выходе экрана из зазора катушек L1 и L3 через обмотку двигателя потечет ток противоположного напряжения, что заставит якорь шагового двигателя повернуться еще на 30°. Это произойдет вслед-

ствие того, что транзистор Т5 закроется, а транзистор Т7—откроется.

Конденсатор С10 будет заряжаться по цепи: плюс источника питания—предохранитель Пр 3—диод Д3—конденсатор С10—обмотка двигателя—транзистор Т7—транзистор Т1—минус источника питания, а конденсатор С9 будет разряжаться по цепи: конденсатор С9—обмотка двигателя—транзистор Т7—конденсатор С9.

Вращение якоря шагового двигателя через зубчатую передачу передается на минутную и часовую стрелки часов и на три кулачка, коммутирующие через контактные группы ток в линию нагрузки.

Кулачки сидят на одной оси, вращающейся со скоростью 1 оборот за две минуты, причем один из них имеет два диаметрально-противоположных выступа, а другие—один.

Кулачки, коммутируя контактные группы К1, К2, К3, осуществляют посылку минутных импульсов постоянного тока чередующейся полярности в линию нагрузки.

В промежутках между импульсами линия нагрузки оказывается замкнута на плюс источника питания через нормально замкнутые контакты групп К2 и К3, подгонного ключа ПК и предохранитель Пр3.

Кулачки с одним выступом расположены на оси с разворотом друг относительно друга на 180° и управляют контактными группами К2 и К3.

Кулачок с двумя выступами посажен на ось так, что его выступы несколько смещены относительно выступов других кулачков в сторону вращения, и управляет контактной группой К1.

Коммутация происходит следующим образом. Первоначально размыкается контактная группа К1, в результате чего снимается минус источника питания с групп К2 и К3. Через несколько секунд осуществляется переключение группы К2 (или К3), в результате чего с одного из проводов линии нагрузки снимается плюс источника питания. Это переключение происходит без тока, так как группа К1—разомкнута. Спустя 1—2 секунды подвижной контакт группы К1 резко падает с выступа кулачка, и в линию нагрузки течет ток. Импульс тока длится 1,5—3 секунды, по истечении которых он прекращается, так как средний контакт группы К2 (или К3) падает с выступа кулачка.

Через минуту описанный процесс повторяется с контактной группой К3 (или К2), в результате чего в линию нагрузки будет послан импульс тока противоположной полярности.

Согласование (подгон) показаний вторичных часов, включенных в линию, с текущим временем осуществляется переключением контактов подгонного ключа ПК, укрепленного на основании.

Направление тока в линию нагрузки зависит от того, какое крайнее положение занимает подгонный ключ ПК.

Нормальное положение подгонного ключа ПК—среднее, которое он должен занимать во время обычной работы часов.

В момент коммутации групп К2 и К3 подгон вторичных часов осуществляться не будет, так как плюс источника питания окажется снятым с одной из контактных групп подгонного ключа ПК.

Перечень элементов электрической схемы приведен в приложении 1.

4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При выполнении операций подключения питания в линии перегрузок к часам необходимо соблюдать правила техники безопасности, предусмотренные для лиц, обслуживающих установки с напряжением до 1000 В.

5. ПОДГОТОВКА ЧАСОВ К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

5.1. Установка часов.

5.1.1. Установить часы (см. рис. 2) без крышки корпуса на капитальной стене или стенде, не подверженных вибрациям и сотрясениям.

В помещении, где устанавливаются первичные часы, не допускается наличие паров кислот и щелочей, а также токопроводящей пыли.

В помещении должно быть обеспечено постоянство температуры 20±5°С и относительная влажность не более 80%.

5.1.2. Установить часы по отвесу и прочно закрепить.

5.1.3. Установить в часы маятник. При установке необходимо соблюдать осторожность, чтобы не погнуть пружинный подвес.

Экран, укрепленный на маятнике, должен входить в зазор между катушками, укрепленными на электронной плате, и не задевать за них. При правильной установке корпуса стержень маятника будет располагаться параллельно задней стенке, а экран маятника левым своим концом должен совпадать с нулевой точкой на электронной плате.

5.1.4. Подключить питание к часам. Питание должно осуществляться от батареи постоянного тока или выпрямителя, обеспечивающих напряжение 24±2,5 В.

5.1.5. Отклонить осторожно маятник от положения равновесия вправо и влево, при этом секундная стрелка контрольного механизма должна перемещаться по делениям циферблата. Стрелка должна перемещаться при одинаковых углах отклонения маятника. Если это условие не соблюдается, то перемещая катушки L1 и L3 вправо, влево, вниз, вверх, добиться этого положения.

5.1.6. Выставить стрелки часов на истинное время, для чего:

а) открыть контрольный механизм и повернуть его на 90°.

Отсоединить один из концов питания;

б) вращая ротор шагового двигателя, установить секундную стрелку на нулевое деление циферблата, при этом контактная группа К1 должна установиться на спаде кулачка;

в) установить минутную и часовую стрелки вручную на текущее время;

г) в момент совпадения показаний стрелок контрольного механизма и образцового измерителя времени или по радиосигналам точного времени присоединить провод питания к цоколю ЦК-5;

д) закрыть контрольный механизм.

5.1.7. По истечении 1—2 часов проверить амплитуду колебания маятника. Амплитуда должна быть порядка 3—5 градусов.

Если амплитуда отличается от указанной, то необходимо перемещением катушки электромагнита ЭМ изменить зазор между стержнем, укрепленным на маятнике, и башмаками электромагнита. При уменьшении зазора амплитуда увеличивается, а при увеличении—уменьшается.

5.1.8. Проверить работу подгонного ключа. При переводе ключа из одного крайнего положения в другое в линию ми-

нутных импульсов должны выдаваться знакопеременные импульсы тока, т. е. стрелки вторичных часов должны перемещаться.

Частота переключений не должна превышать одного в секунду. После окончания проверки ключ вернуть в исходное среднее положение.

5.2. Регулировка периода колебания маятника (суточный ход часов).

5.2.1. Положить на груз маятника 2—3 разновеса (грузика).

5.2.2. Определить суточный ход маятника. Если суточный ход часов свыше 3 с, следует снять крышку корпуса и вращением регулировочной гайки поднять и опустить груз маятника. Одно деление на регулировочной гайке изменит суточный ход на две секунды. Если часы спешат, следует груз опустить, если отстают—поднять. В каждом новом положении гайку с делениями следует законтрить контргайкой. Более точная регулировка осуществляется накладыванием (если часы отстают) или снятием (если часы спешат) грузиков. Один грузик (0,15 г) изменяет суточный ход на 0,75 С. Точную регулировку следует производить до тех пор, пока часы не будут обеспечивать в течение 3—4 суток ход 0,5—1 с. После каждого случая внесения поправки следует надевать крышку корпуса.

6. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

6.1. Характерные неисправности электропервичных часов и методы их устранения приведены в табл. 2.

Таблица 2

Возможные неисправности	Вероятные причины	Метод устранения
Питание к часам подключено, но часы не работают.	Перегорели предохранители.	Заменить.
	Не соблюдена полярность подключения питания.	Поменять местами концы проводов подвода питания.

Возможные неисправности	Вероятные причины	Метод устранения
	Нарушена пайка выводов жгута корпуса.	Проверить и устранить неисправность.
	Часы подключены к источнику постоянного или стабилизированного выпрямленного напряжения свыше 50В.	Если часы не работают, заменить электронную плату.
		Подключить к источнику питания постоянного тока напряжением 24±2,5В.
При включении питания перегорают предохранители.	Сбилась регулировка контактных групп контрольного механизма.	Отрегулировать контактные группы в соответствии с принципиальной схемой и описанием.
В цепи вторичных часов не подаются минутные импульсы.	Кулачок механизма не замыкает контактные группы.	Отрегулировать замыкание контактных групп.
	Нарушена пайка жгута корпуса.	Проверить пайку и устранить неисправность.
Механизм часов не срабатывает, а маятник колеблется с установившейся амплитудой.	Наличие стружки в зазоре между ротором и статором шагового двигателя.	Удалить стружку из механизма.
	Нарушение пайки концов жгута.	Проверить пайку и устранить неисправность.
Механизм исправный, маятник не получает импульсов.	Экран на маятнике задевает за катушки $L1$, $L3$.	Отрегулировать положение экрана.
	Нарушена пайка жгута корпуса.	Проверить пайку.
	Нарушено положение электромагнита ЭМ относительно маятника.	Отрегулировать положение электромагнита относительно маятника.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. Производить профилактический осмотр часов следует не реже одного раза в 6 месяцев. При этом необходимо зачистить контакты и смазать часовым маслом трущиеся поверхности деталей механизма.

7.2. Установка предохранителей с номиналами, отличными от указанных в паспорте, запрещается;

несоблюдение этого может привести к выходу из строя элементов электрической схемы часов.

7.3. Согласование показаний вторичных часов и других приборов времени, включенных в линию часов, производится в следующем порядке:

а) выставить все вторичные часы на одно и то же время;

б) подать в линию 5—10 импульсов;

в) поменять местами провода, подключенные к клеммам вторичных часов, показания которых отличаются на 1 минуту, и подогнать стрелки часов, согласовав показания часов с часами всей линии.

7.4. Согласовать при помощи подгонного ключа показание вторичных часов, включенных в линию, с показанием первичных часов.

8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

8.1. Электропервичные часы должны храниться в отапливаемом помещении при температуре от+1 до+40°С и относительной влажности воздуха до 80%. Не допускается хранение часов в одном помещении с веществами и материалами, которые вызывают коррозию деталей или их порчу. При длительном хранении часов на складах не реже одного раза в 6 месяцев должен производиться профилактический осмотр.

Хранение часов на складах потребителей должно производиться на стеллажах, расположенных не менее 200 мм от уровня пола и в заводской упаковке.

Часы, упакованные в транспортировочную тару, выдерживают транспортировку любым видом транспорта и на любые расстояния при изменении температур от минус 60 до +60°С и относительной влажности до 90% при+27°С и при более низких температурах, (при более высоких температурах относительная влажность ниже).

Приложение 1

Перечень элементов электрической схемы (см. рис. 1)

Обозначение на схеме	Наименование элементов	Номинал
1	2	3
R1	Резистор МЛТ-2-510 Ом±5%	510 ОМ
R2	Резистор МЛТ-0,5-2,2 ком±10%	2,2 ком
R3	Резистор МЛТ-0,5-1 ком±10%	1 ком
R4	Резистор МЛТ-0,5-56 ком±10%	56 ком
R5	Резистор МЛТ-0,5-1 ком±10%	1 ком
R6	Резистор МЛТ-0,5-100 Ом±10%	100 Ом
R7	Резистор МЛТ-0,5-56 ком±10%	56 ком
R8, R9	Резистор МЛТ-0,5-1 ком±10%	1 ком
R10	Резистор МЛТ-0,5-5,6 ком±10%	5,6 ком
R11	Резистор МЛТ-0,5-2,2 ком±10%	2,2 ком
R12	Резистор МЛТ-0,5-100 Ом±10%	100 Ом
R13	Резистор МЛТ-0,5-56 ком±10%	56 ком
R14	Резистор МЛТ-0,5-510 Ом±10%	510 Ом
R15, R16	Резистор МЛТ-0,5-1 ком±10%	1 ком
R17	Резистор МЛТ-0,5-5,6 ком±10%	5,6 ком
R18	Резистор МЛТ-0,5-1 ком±10%	1 ком
С1, С2	Конденсатор МБМ-160-0,05±10%	0,05 мкф
С3	Конденсатор К50-3-50-1	1 мкф
С4	Конденсатор К50-6-25-50	50 мкф
С5	Конденсатор МБМ-160-0,05±10%	0,05 мкф
С6	Конденсатор КСО-2-500-Г-510±5%	510 мкф
С7	Конденсатор МБМ-160-0,05±10%	0,05 мкф
С8	Конденсатор К50-6-25-10	10 мкф
С9 ... С11	Конденсатор К-50-6-25-200	200 мкф
С12	Конденсатор К-50-6-25-50	50 мкф
Д1 ... Д3	Диод Д226 Б	—
Д4, Д5	Диод Д808 или Д814А	—
Д6	Диод Д91	—
Д7 ... Д9	Диод Д226 Б	—
Т1	Транзистор П214 В	—
Т2 ... Т4	Транзистор МП42 Б	—
Т5 ... Т7	Транзистор МП25 Б	—
Пр1 ... Пр3	Предохранитель ПЦ30-2	2А
Пк	Ключ подгонный	—
ЭМ	Электромагнит	—
К1 ... К3	Контактная группа	—
ШД	Шаговый двигатель	—
ЦК	Цоколь ЦК-5	—
L1 ... L3	Катушка	—

Батецкая т., з. 5283 А — 1972 г.

ЧАСЫ ЭЛЕКТРОПЕРВИЧНЫЕ

ТИПА Пкл 3-24

ПАСПОРТ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Электропервичные часы типа Пкл 3-24 предназначены для длительного хранения времени и выдачи знакопеременных минутных импульсов для питания электровторичных часов и приборов времени по специальной двухпроводной линии, а также для выдачи однополярного секундного импульса, используемого в научно-технических и технологических целях.

В комплекте с транслятором секундных импульсов типа 21Р часы могут управлять сетью электровторичных часов с секундным отсчетом времени.

Электропервичные часы должны эксплуатироваться в помещениях с искусственно регулируемыми климатическими условиями, например, в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных и других, в том числе хорошо вентилируемых подземных помещениях (отсутствие прямого воздействия солнечной радиации и отсутствие воздействия атмосферных осадков, ветра, песка и пыли наружного воздуха) с температурой окружающего воздуха от +1 до +40°С.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Питание постоянным током:

а) напряжения—24±2,5 В;

б) допускаемая пульсация—не ограничивается.

2.2. Точность хода при температуре окружающего воздуха—20±5°С:

а) максимальный ход за месяц—±60 с;

б) средний суточный ход—±1,5 с;

в) средняя квадратическая вариация суточного хода—1 с.

2.3. Периодичность посылки импульсов постоянного тока—один в мин., один в секунду.

2.4. Параметры минутных импульсов:

а) длительность—1,5 ... 3 с;

б) максимальный ток импульса—не менее 1А; ?

в) полярность—чередующаяся;

г) амплитуда—не менее 20,5 В.

2.5. Параметры секундных импульсов:

а) длительность—0,5±0,1 с;

б) амплитуда—не менее 5 В;

в) сопротивление нагрузки—не менее 1000 Ом.
2.6. Масса—не более 10 кг.
2.7. Габаритные размеры—не более 460×250×115 мм.

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1. В комплект поставки входит:

а) электропервичные часы	— 1 шт;
б) пружинный подвес	— 2 шт;
в) регулировочные грузики	— 4 шт;
г) предохранитель ПЦ-30-2	— 3 шт;
д) паспорт	— 1 экз.
е) техническое описание и инструкция по эксплуатации	— 1 экз.

4. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

4.1. Электропервичные часы типа Пкл 3-24 заводской № 0497 соответствуют ГОСТ 7412-68 и признаны годными для эксплуатации.

Дата выпуска «30» X 1972 г.
ОТК завода Мит-

ОТК ЭЧ Ленинград

5. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

5.1. Завод гарантирует надежную работу часов с сохранением технических характеристик в течение 48 месяцев со дня отгрузки потребителю при условии соблюдения потребителем всех условий эксплуатации и хранения.

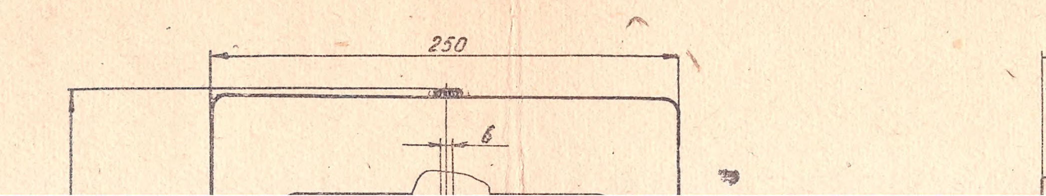
6. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

6.1. В случае обнаружения дефектов при работе электропервичных часов в период гарантийного срока необходимо составить технически обоснованный акт и направить его в адрес завода: г. Ленинград, 196126, ул. Достоевского, 44 Завод Электрических часов. В акте обязательно указать номер прибора и год выпуска.

ЦК

1	2	3	4	5
+24в	-24в	Выход сек имп	Выход мин имп	

Рис. 1 Схема принципиальная электрическая с режимами



электрическая с режимами

	1	2	3	4	5
ЦК	+24в	-24в	Выход сек имп	Выход мин имп	

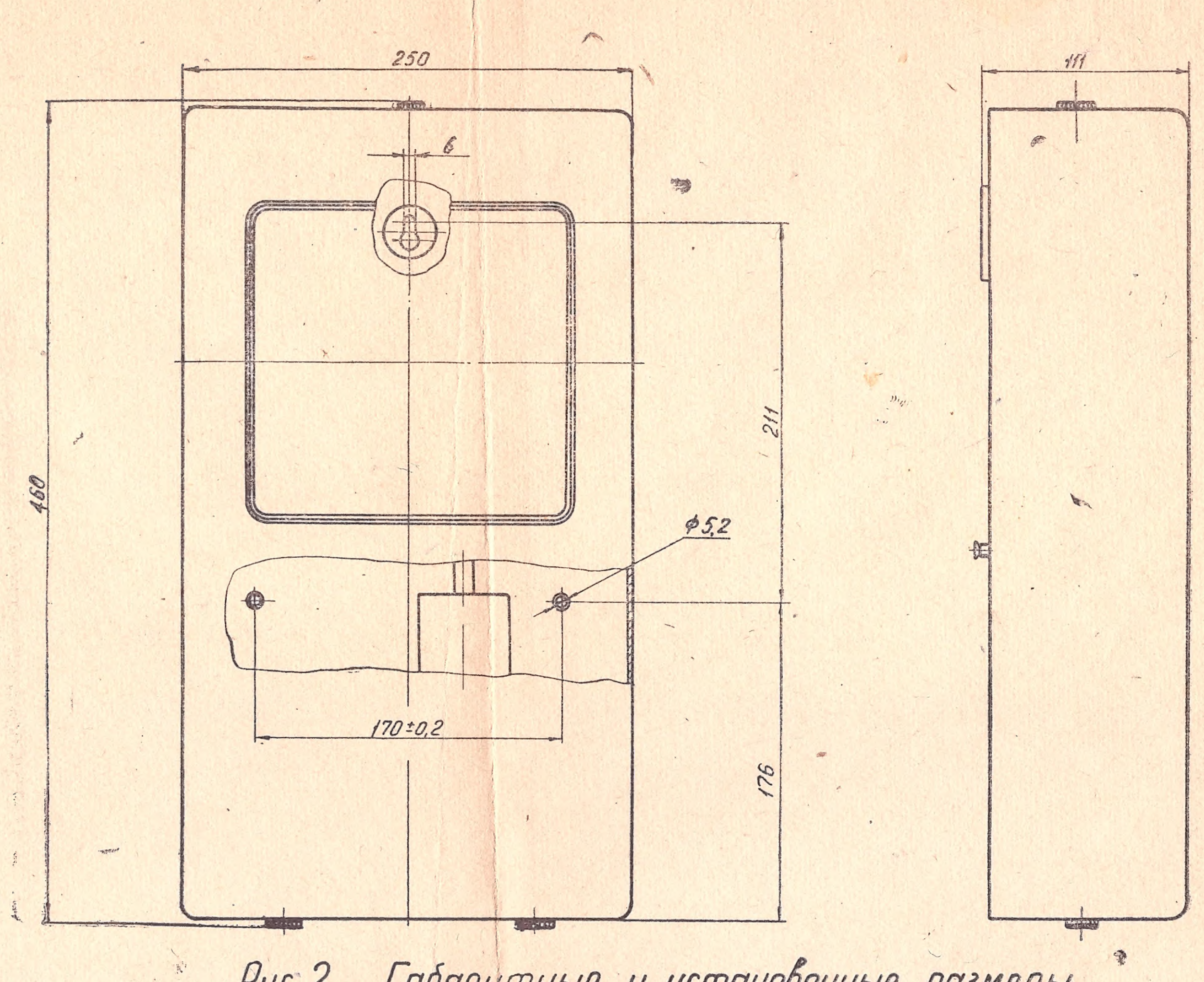


Рис. 2 Габаритные и установочные размеры